



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 199 22 124 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 03 H 9/64**

*Ann*

⑳ Aktenzeichen: 199 22 124.3  
㉔ Anmeldetag: 12. 5. 99  
㉔ Offenlegungstag: 2. 12. 99

**DE 199 22 124 A 1**

③① Unionspriorität:  
10-131514 14. 05. 98 JP  
㉒ Anmelder:  
Murata Mfg. Co., Ltd., Nagaokakyo, Kyoto, JP  
㉔ Vertreter:  
Schoppe & Zimmermann, 81479 München

㉒ Erfinder:  
Kadota, Michio, Nagaokakyo, Kyoto, JP; Horiuchi,  
Hideya, Nagaokakyo, Kyoto, JP; Ikeura, Mamoru,  
Nagaokakyo, Kyoto, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Oberflächenwellenfilter, Duplexer und Kommunikationsvorrichtung

⑤⑦ Ein Oberflächenwellenfilter umfaßt Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die als Serien- und Parallelarmresonatoren angeordnet sind und in eine Kettenkonfiguration geschaltet sind. Die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Serien- und Parallelarmresonatoren definieren, sind auf einem einzigen gemeinsamen Substrat angeordnet und sind angeordnet, um im wesentlichen parallel zu der Endoberfläche der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps zu sein.

**DE 199 22 124 A 1**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Oberflächenwellenfilter, das eine Mehrzahl von Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps umfaßt, die in eine Kettenanordnung geschaltet sind, und die vorliegende Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Oberflächenwellenfilter, einen Duplexer und eine Kommunikationsvorrichtung, die eine kleine Größe besitzen und die wesentlich weniger innere Bonddrähte (Verbindungsdrähte) als herkömmliche Vorrichtungen verwenden.

Ein Oberflächenwellenfilter, das eine Mehrzahl von Oberflächenwellenresonatoren umfaßt, die in eine Kettenanordnung geschaltet sind, wurde als ein Bandpaßfilter vorgeschlagen, das bei einer mobilen Kommunikationsvorrichtung, wie z. B. einem Zellulartelephon oder einer anderen derartigen Vorrichtung, verwendet werden soll.

Beispielsweise offenbart die Japanische nicht geprüfte Patentveröffentlichung Nr. 53-123051 ein Oberflächenwellenfilter, das als ein Beispiel des oben erwähnten Oberflächenwellenfilters eine Mehrzahl von Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps aufweist, die eine SH-Typ-Oberflächenwelle, wie z. B. eine Scherwelle, verwenden.

Fig. 18 zeigt schematisch ein Beispiel eines derartigen herkömmlichen Oberflächenwellenfilters. Ein Oberflächenwellenfilter 101 umfaßt eine Mehrzahl von Resonatoren 102, 103 des Kantenreflexionstyps die in eine Kettenanordnung geschaltet sind und die eine piezoelektrische Oberflächenschwelle als eine SH-Typ-Oberflächenwelle verwenden. Wie in Fig. 18 gezeigt, sind zwischen Eingangs-Ausgangs-Toren 104, 105 drei Oberflächenwellenresonatoren 102 des Kantenreflexionstyps als ein Serienarm angeordnet, und drei Oberflächenwellenresonatoren 103 des Kantenreflexionstyps sind als parallele Arme angeordnet.

Die Resonatoren 102 und 103 des Kantenreflexionstyps umfassen piezoelektrische Substrate 102x und 103x, auf denen IDTs 102y bzw. 103y angeordnet sind, und jeder Resonator 102 und 103 des Kantenreflexionstyps ist über Bonddrähte verbunden, um eine Kettenschaltung zu definieren.

Das herkömmliche Oberflächenwellenfilter besitzt die folgenden Nachteile. Da insbesondere jeder IDT 102y und jeder IDT 103y auf getrennten piezoelektrischen Substraten 102x bzw. 103x angeordnet sind, ist es notwendig, die IDTs 102y miteinander elektrisch zu verbinden, oder die IDTs 103y miteinander elektrisch zu verbinden, oder die IDTs 102y und 103y über Bonddrähte elektrisch zu verbinden, um eine Kettenschaltung zu bilden. Dies erfordert ein kompliziertes Bond- und Verbindungs-Verfahren.

Bei Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps ist es ferner erforderlich, daß die Kantenoberfläche zum Reflektieren einer SH-Welle mit einer sehr hohen Genauigkeit gebildet ist, um ordnungsgemäß zu funktionieren. Da die Kantenoberflächen gebildet werden, wenn die piezoelektrischen Substrate 102x, 103x durch Dicing geschnitten werden, ist das Dicing-Verfahren für jedes der piezoelektrischen Substrate erforderlich. Daher ist die Zahl der Dicing-Prozesse sehr groß und das Herstellungsverfahren ist ferner kompliziert.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein kleines und nicht aufwendiges Oberflächenwellenfilter, das unter Verwendung von stark vereinfachten Drahtbond- und Dicing-Verfahren hergestellt werden kann, und einen Duplexer und eine Kommunikationsvorrichtung zu schaffen, die dasselbe verwenden.

Diese Aufgabe wird durch ein Oberflächenwellenfilter gemäß Anspruch 1, einen Duplexer gemäß Anspruch 11 und eine Kommunikationsvorrichtung gemäß Anspruch 21 ge-

löst.

Ein Oberflächenwellenfilter umfaßt Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die als Serien- und Parallelarmresonatoren angeordnet sind und in eine Kettenkonfiguration geschaltet sind, und die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Serien- und Parallelarmresonatoren definieren, sind auf einem einzigen gemeinsamen Substrat angeordnet und sind derart angeordnet, um im wesentlichen parallel zu den Endoberflächen der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps zu sein. Gemäß dieser Struktur werden die Dicing-Prozessen, die für die Substratendoberflächen erforderlich sind, stark reduziert.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, wechselnd angeordnet. Gemäß dieser Struktur verbindet eine Elektrode ohne weiteres die Serienarmresonatoren und die Parallelarmresonatoren, die auf dem gleichen Substrat angeordnet sind.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, durch Verbindungselektroden miteinander verbunden, die auf dem gleichen Substrat angeordnet sind, und die Verbindungselektrode ist von dem äußersten Elektrodenfinger der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, durch einen Zwischenraum getrennt, der im wesentlichen gleich einem Zwischenraum zwischen der Kante der Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps bilden, die die Parallelarmresonatoren definieren, und der Kante eines benachbarten der Elektrodenfinger, ist. Gemäß dieser einzigartigen Struktur wird die Zahl der Verbindungen über das Drahtbonds wesentlich verringert, und der Effekt der Verbindungselektroden auf die Resonanzcharakteristik der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps wird ebenfalls stark reduziert.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel umfassen zumindest entweder die Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps bilden, die die Serienarmresonatoren definieren, oder die Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps bilden, die die Parallelarmresonatoren definieren, Schlitzelektroden. Gemäß dieser Struktur wird eine Schmalbandfiltercharakteristik erreicht.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind Oberflächenresonatoren, die angeordnet sind, um als ein Sperresonator zu wirken, auf dem gleichen Substrat angeordnet. Gemäß dieser Struktur wird der Dämpfungswert in einer gewünschten Bandbreite stark verbessert.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind Reaktanzelemente auf dem gleichen Substrat angeordnet. Gemäß der Struktur wird die Charakteristik der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps ohne weiteres durch die Reaktanzelemente geändert.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Breite des Übertragungsabschnitts der Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps bilden, die die Parallelarmresonatoren definieren, größer als die Breite des Übertragungsabschnitts der Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps bilden, die die Serienarmresonatoren definieren. Gemäß der Struktur kann die Kapazität der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, größer als die Kapazität der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexions-

typs gemacht werden, die die Serienarmresonatoren definieren.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Serien- oder Parallelarmresonatoren definieren, in zwei oder mehr Strukturen geteilt. Gemäß dieser Struktur kann, sogar wenn die Zahl der Elektrodenfingerpaare der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps erhöht wird, die Kapazität dennoch wesentlich reduziert werden.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Zahl der Einteilungen der Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, kleiner als die Zahl der Einteilungen der Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps gemacht, die die Serienarmresonatoren definieren. Gemäß dieser Struktur kann die äquivalente Parallelkapazität der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, größer als die äquivalente Parallelkapazität der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps gemacht werden, die die Serienarmresonatoren definieren.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind Dummyelektroden (Pseudoelektroden) in der Nähe der Endoberfläche der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps positioniert, die die Parallelarmresonatoren definieren, oder in der Nähe der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps positioniert, die die Serienarmresonatoren definieren. Gemäß dieser Struktur können die unterschiedlichen Abstände zwischen den Endoberflächen, die aufgrund der unterschiedlichen Zahlen von Paaren zwischen Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, und Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, erzeugt werden, eliminiert werden. Ferner können bei dem Dicing-Prozeß, da das Dicing in dem Abschnitt stattfindet, in dem die Dummyelektroden positioniert sind, eine Verschlechterung der Charakteristik, aufgrund der Trennung, und weitere Probleme verhindert werden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ein äquivalentes Schaltungsdiagramm des Oberflächenwellenfilters, das in Fig. 1 gezeigt ist;

Fig. 3 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einer ersten Variation des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einer zweiten Variation des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einer dritten Variation des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einer ersten Variation des dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters ge-

mäß einer zweiten Variation des dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem vierten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 11 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem fünften bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem sechsten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einer ersten Variation des sechsten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 14 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einer zweiten Variation des sechsten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 15 eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters gemäß einem siebten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 16 ein äquivalentes Schaltungsdiagramm eines Duplexers gemäß einem achten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 17 ein Blockdiagramm einer Kommunikationsvorrichtung gemäß einem neunten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 18 eine schematische Ansicht eines herkömmlichen Oberflächenwellenfilters.

Wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, umfaßt ein Oberflächenwellenfilter 1 eine Mehrzahl von Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c und 3a-3c des Kantenreflexionstyps, die auf einem einzigen gemeinsamen piezoelektrischen Substrat 1x angeordnet sind.

Wie es am besten aus Fig. 2 offensichtlich ist, sind die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps angeordnet, um Serienarmresonatoren und die Oberflächenwellenresonatoren zu definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps sind angeordnet, um Parallelarmresonatoren zu definieren. Das heißt zwischen den Eingangs-Ausgang-Toren 4, 5 sind die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps 2a-2c, die die Serienarmresonatoren definieren, angeordnet, um einen Serienarm zu bilden, und die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps 3a-3c, die die Parallelarmresonatoren definieren, sind jeweils zwischen dem Serienarm und dem Massepotential angeordnet.

Wie es in Fig. 1 weiter gezeigt ist, sind die Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, wechselnd angeordnet, um im wesentlichen parallel zu einem Paar von Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats 1x zu sein, derart, daß jedes Paar der Endoberflächen zum Reflektieren von Oberflächenwellen der Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c und 3a-3c des Kantenreflexionstyps ausgerichtet ist und das Paar der Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats definiert.

Eine Verbindungselektrode 6a ist angeordnet, um sich entlang einer der Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats 1x zu erstrecken, um die Oberflächenwellenresonatoren 2a, 3b und 2b des Kantenreflexionstyps elektrisch zu verbinden. Eine Verbindungselektrode 6b ist angeordnet, um sich entlang der anderen Endoberfläche des piezoelektrischen Substrats 1x zu erstrecken, um die Oberflächenwellenresonatoren 2b, 3c und 2c des Kantenreflexionstyps elektrisch zu verbinden.

Außerdem weist jeder der Elektrodenfinger, die einen IDT der Oberflächenwellenresonatoren 2a 2c und 3a 3c



des Kantenreflexionstyps bilden, eine Elektrodenfingerbreite auf, die im wesentlichen gleich  $\lambda/4$  ist, wobei  $\lambda$  eine Wellenlänge einer Oberflächenwelle darstellt, die in den Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps 2a-2c und 3a-3c angeregt wird. Ein Raum zwischen jedem Paar von benachbarten Elektrodenfingern ist ebenfalls im wesentlichen auf gleich  $\lambda/4$  eingestellt.

Bei den Resonatoren 3b und 3c des Kantenreflexionstyps sind die Elektrodenfinger, die nahe zu den Verbindungselektroden 6a und 6b positioniert sind, derart eingestellt, um eine Breite aufzuweisen, die im wesentlichen gleich  $\lambda/4$  ist, und die Elektrodenfinger, die mit den Endoberflächen ausgerichtet sind, die der Endoberfläche gegenüberliegen, an der die Verbindungselektroden 6a und 6b positioniert sind, besitzen eine Breite, die im wesentlichen gleich  $\lambda/8$  ist. Bei den Resonatoren 2a-2c und 3a des Kantenreflexionstyps besitzen die Elektrodenfinger, die am nächsten zu den gegenüberliegenden Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats 1x positioniert sind, eine Breite, die im wesentlichen gleich  $\lambda/8$  ist.

Es sei bemerkt, daß Fig. 1 zeigt, daß die Zahl von Elektrodenfingerpaaren und die Breite der Elektrodenfinger der Oberflächenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps als Serienarmresonatoren zur Zweckmäßigkeit gleich denselben der Oberflächenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, sind. Die Zahl der Elektrodenfingerpaare und die Breite der Elektrodenfinger sollte sich jedoch zwischen den Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps und den Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps unterscheiden, da die Resonanzfrequenzen zwischen den Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps und den Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps unterschiedlich eingestellt werden. Insbesondere ist die Resonanzfrequenz der Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, vorzugsweise eingestellt, um im wesentlichen identisch zu einer Antiresonanzfrequenz der Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps zu sein.

Auf eine solche Art und Weise gibt es, da sich die Wellenlänge und die Zahl der Elektrodenfingerpaare der Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps von denselben der Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps unterscheiden, viele Fälle, bei denen die Breiten der äußersten Elektrodenfinger der Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c und 3a-3b des Kantenreflexionstyps schwer einzustellen sind, um etwa  $\lambda/8$  zu sein. Obwohl es ideal ist, die Breiten der äußersten Elektrodenfinger auf etwa  $\lambda/8$  einzustellen, wird, selbst wenn die Breiten der äußersten Elektrodenfinger von dem Wert  $\lambda/8$  abweichen, die Charakteristik nicht wesentlich verschlechtert, und als ein Resultat sind die Breiten auf den Wert von etwa  $\lambda/8$  nicht besonders begrenzt.

Ferner ist die Breite der Verbindungselektroden 6a und 6b vorzugsweise im wesentlichen auf gleich etwa  $\lambda/8$  eingestellt. Die Zwischenräume zwischen den Kanten der Verbindungselektroden 6a und 6b und der Kante des Elektrodenfingers, der benachbart zu den Verbindungselektroden 6a und 6b ist, sind jeweils im wesentlichen auf gleich  $\lambda/4$  eingestellt.

Wie im vorhergehenden erwähnt, werden, da bei dem Oberflächenwellenfilter 1 die Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps und die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps auf dem gleichen gemeinsamen piezoelektrischen Substrat 1x angeordnet sind, um im wesentlichen parallel zu der Endoberfläche zu sein, die Dicing-Prozesse für die Endoberflächen in

zwei Schritten beendet, und die Dicing-Prozesse der Endoberflächen können im Vergleich zu herkömmlichen Strukturen reduziert werden.

Da ferner die Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, abwechselnd angeordnet sind, wird die Verbindung zwischen den Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c des Kantenreflexionstyps als Serienarmresonatoren ohne weiteres durch die Verbindungselektroden 6 erreicht.

Ferner wird, da die Elektrodenfinger, die am nächsten zu der Endoberfläche unter den Elektrodenfingern positioniert sind, die die Oberflächenwellenresonatoren 2, 3 des Kantenreflexionstyps bilden, auf eine Breite annähernd gleich  $\lambda/8$  eingestellt sind, die Welligkeit innerhalb des Durchlaßbereichs des Oberflächenwellenfilters 1 wesentlich reduziert.

Da zusätzlich der Zwischenraum von der Kante einer Verbindungselektrode 6a oder 6b zu der Kante des Elektrodenfingers, der benachbart zu der Verbindungselektrode 6 ist, vorzugsweise auf annähernd  $\lambda/4$  eingestellt ist, gibt es keinen ungünstigen Effekt auf die Resonanzcharakteristik der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, die benachbart zu der Verbindungselektrode 6a oder 6b sind.

Die Fig. 1 und 2 zeigen ferner ein Oberflächenwellenfilter 1, bei dem die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c und 3a-3c des Kantenreflexionstyps in der Reihenfolge Parallelarmresonator-Serienarmresonator-Parallelarmresonator-Serienarmresonator-Parallelarmresonator-Serienarmresonator angeordnet sind.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel ist jedoch nicht auf diese Anordnung begrenzt. Wie in Fig. 3 gezeigt, können die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2c und 3a-3c des Kantenreflexionstyps in der Reihenfolge Serienarmresonator (2a) - Parallelarmresonator (3a) - Serienarmresonator (2b) - Parallelarmresonator (3b) - Serienarmresonator (2c) - Parallelarmresonator (3c) angeordnet sein. Fig. 4 zeigt ein Oberflächenwellenfilter 1b, bei dem die Oberflächenwellenresonatoren 2a 2c und 3a 3b des Kantenreflexionstyps in der Reihenfolge Serienarmresonator (2a) - Parallelarmresonator (3a) - Serienarmresonator (2b) - Parallelarmresonator (3b) - Serienarmresonator (2c) angeordnet sind. Fig. 5 zeigt ein Oberflächenwellenfilter 1c, bei dem die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2b und 3a-3c des Kantenreflexionstyps in der Reihenfolge Parallelarmresonator (3a) - Serienarmresonator (2a) - Parallelarmresonator (3b) - Serienarmresonator (2b) - Parallelarmresonator (3c) angeordnet sind.

Alternativ besitzt ein Aufbau, bei dem sowohl der Serienarmresonator als auch der Parallelarmresonator oder die Serienarmresonatoren und die Parallelarmresonatoren in dieser Reihenfolge angeordnet sind, den gleichen Effekt, wie bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Als nächstes ist ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 6 ist eine Draufsicht eines Oberflächenfilters, die das zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Ferner werden die gleichen Bezugsziffern, die in den Fig. 1-5 verwendet werden, verwendet, um die ähnliche Struktur in Fig. 6 zu bezeichnen, und daher ist eine detaillierte Erklärung von ähnlichen Elementen weggelassen.

Wie in Fig. 6 gezeigt, weist das Oberflächenwellenfilter 11 eine Struktur Serienarmresonator (2a) - Parallelarmresonator (3a) - Serienarmresonator (2b) - Parallelarmresonator (3b) - Serienarmresonator (2c) wie in Fig. 4 auf, und Reaktanzelemente 7 sind zwischen Oberflächenresonatoren 3a des Kantenreflexionstyps und dem Massepotential und zwischen Oberflächenwellenresonatoren 3b des Kantenreflexi-

onstyps und dem Massepotential angeordnet.

Folglich wird durch Hinzufügen von Reaktanzelementen 7 zu den Oberflächenwellenresonatoren 3a und 3b des Kantenreflexionstyps der Unterschied zwischen der Resonanzfrequenz und der Antiresonanzfrequenz der Oberflächenwellenresonatoren 3a und 3b des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, stark erhöht. Als ein Resultat ist es möglich, die Frequenzcharakteristik der Oberflächenwellenfilter 11 wesentlich zu verbreitern und wesentlich den Außerbanddämpfungswert zu verbessern.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden Induktoren vorzugsweise als Reaktanzelemente verwendet, dieselben sind jedoch nicht darauf begrenzt. Beispielsweise können Kondensatoren, Widerstände etc. als Reaktanzelemente verwendet werden. Ferner sind die Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die zum mühelosen Verbessern der Filtercharakteristika aufgebaut sind, nicht auf die Parallelarmresonatoren begrenzt, und die Charakteristika der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps als Serienarmresonatoren können geändert werden, oder beide können geändert werden.

Als nächstes ist ein drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 7 ist eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters, die ein drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Gleiche Bezugswerte, die in Fig. 1 6 verwendet sind, werden verwendet, um die Struktur von Fig. 7 zu beschreiben, und detaillierte Erklärungen der ähnlichen Struktur sind weggelassen.

Wie in Fig. 7 gezeigt, ist ein Oberflächenwellenfilter 21 im wesentlichen identisch zu dem Oberflächenwellenfilter 1c, das in Fig. 5 gezeigt ist, mit der Ausnahme, daß die Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, durch Oberflächenwellenresonatoren 23a-23c des Kantenreflexionstyps ersetzt sind, die Schlitzelektrodentyp-IDTs aufweisen.

Die Breite der Schlitzelektrode ist vorzugsweise auf etwa  $\lambda/8$  eingestellt, und der Zwischenraum zwischen den Elektroden ist vorzugsweise auf etwa  $\lambda/8$  eingestellt. Ferner ist die äußerste Schlitzelektrode, die am nächsten zu den Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats 1x ist, vorzugsweise eine einzige Elektrode.

Mit diesem Aufbau wird die Bandbreite des Oberflächenwellenfilters 21 im Vergleich zu der Frequenzcharakteristik des Oberflächenwellenfilters 1c, das in Fig. 5 gezeigt ist, wesentlich schmaler gemacht.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel ist nicht auf die in Fig. 7 gezeigte Struktur begrenzt, und beispielsweise können, wie bei dem Oberflächenwellenfilter 21a, das in Fig. 8 gezeigt ist, lediglich die Oberflächenwellenresonatoren 22a-22b des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, Schlitzelektroden sein. Ferner können, wie bei dem Oberflächenwellenfilter 21b, das in Fig. 9 gezeigt ist, sowohl die Oberflächenwellenresonatoren 22a 22b des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, als auch die Oberflächenwellenresonatoren 23a-23c des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, Schlitzelektroden sein.

Es sei bemerkt, daß bei beiden Oberflächenwellenfiltern 21a, 21b, die in den Fig. 8 und 9 gezeigt sind, die Elektrodenbreite von einer der Schlitzelektroden vorzugsweise auf etwa  $\lambda/8$  eingestellt ist. Der Zwischenraum zwischen den Elektroden ist vorzugsweise auf etwa gleich  $\lambda/8$  eingestellt, und der Zwischenraum zwischen der Kante der äußersten Schlitzelektrode, die benachbart zu der Endoberfläche ist, und der Endoberfläche ist vorzugsweise etwa auf  $\lambda/16$  eingestellt.

Als nächstes ist ein viertes bevorzugtes Ausführungsbei-

spiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 10 ist eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters, die das vierte bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Ferner werden die gleichen Bezugswerte, die in den Fig. 1-9 verwendet sind, in der Fig. 10 verwendet, um ähnliche Elemente zu bezeichnen, und eine detaillierte Erklärung von ähnlichen Elementen ist weggelassen.

Wie in Fig. 10 gezeigt, weist ein Oberflächenwellenfilter 31 eine Struktur auf, die einen Serienarmresonator (2a) - Parallelarmresonator (3a) - Serienarmresonator (2b) - Typ umfaßt, und Oberflächenwellenresonatoren 38a und 38b des Kantenreflexionstyps, die als ein Sperresonator wirken, sind angeordnet, um jeweils im wesentlichen parallel zwischen den Eingangs/Ausgangs-Toren 4 und 5 und dem Massepotential zu sein. Die Oberflächenwellenresonatoren 38a und 38b des Kantenreflexionstyps sind entworfen, um gewünschte Sperrcharakteristika aufzuweisen, um den Außerbanddämpfungswert des Filters 31 zu verbessern.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht der Oberflächenwellenresonator 38a und 38b, der als ein Sperresonator wirkt, vorzugsweise aus einem Kantenreflexionstyp, dies ist jedoch für das bevorzugte Ausführungsbeispiel nicht begrenzend. Derselbe kann derart aufgebaut sein, um die Zahl von Oberflächenwellenresonatorpaaren zu reduzieren, und derselbe kann Reflektoren aufweisen, die auf beiden Seiten der Oberflächenwellenresonatoren positioniert sind. Ferner können die Elektrodenfinger des Oberflächenwellenresonators 38a und 38b für einen Sperresonator aus Schlitzelektroden bestehen. Ferner sind bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Oberflächenwellenresonatoren 38a und 38b für Sperresonatoren zwischen den Eingangs-Ausgangs-Toren und der Masse angeordnet, diese Anordnung ist jedoch nicht darauf begrenzt. Wenn die Oberflächenwellenresonatoren 38a und 38b für Sperresonatoren eingefügt sind, um im wesentlichen parallel zu der Schaltung zu sein, liefern dieselben ausgezeichnete Sperrcharakteristika, und die Zahl der Oberflächenwellenresonatoren zum Ausführen eines Sperresonators bewirkt kein Problem.

Als nächstes ist ein fünftes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 11 ist eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters, die das bevorzugte fünfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Ferner werden die gleichen Bezugswerte, die in den Fig. 1 bis 10 verwendet sind, in Fig. 11 verwendet, um ähnliche Elemente zu bezeichnen, und eine detaillierte Erklärung von ähnlichen Elementen ist weggelassen.

Wie in Fig. 11 gezeigt, weist ein Oberflächenwellenfilter 41 im wesentlichen die gleiche Struktur wie das Oberflächenwellenfilter 1c das in Fig. 5 gezeigt ist, auf, mit der Ausnahme, daß die Oberflächenwellenresonatoren 2a-2b des Kantenreflexionstyps, die in Fig. 5 gezeigt sind, durch Oberflächenwellenresonatoren 42a-42b des Kantenreflexionstyps ersetzt sind, die eine Quirlänge aufweisen, die kleiner als dieselbe der Oberflächenwellenresonatoren 3a 3c des Kantenreflexionstyps ist.

Bei einem derartigen Aufbau kann die Kapazität der Oberflächenwellenresonatoren 3a-3c des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, wesentlich erhöht sein, und die Außerbanddämpfungscharakteristik des Oberflächenwellenfilters wird stark verbessert.

Als nächstes ist ein sechstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 12 ist eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters, die das sechste bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Ferner sind die gleichen Bezugswerte, die in den Fig. 1 bis 11 verwendet sind, in Fig. 11 verwendet, um ähnliche Elemente zu bezeichnen, und eine detaillierte Erklärung von ähnlichen Elementen ist weggelassen.



Wie in Fig. 12 gezeigt, umfaßt ein Oberflächenwellenfilter 51 Oberflächenwellenresonatoren 52a und 52b des Kantenreflexionstyps, die seriell zwischen die Eingangs/Ausgangs-Tore 4 und 5 geschaltet sind, um einen Serienarm zu definieren, und Oberflächenwellenresonatoren 53a und 53b des Kantenreflexionstyps, die zwischen den Serienarm und das Massepotential parallel geschaltet sind. Die Oberflächenwellenresonatoren 52a-52b und 53a-53b des Kantenreflexionstyps sind auf einem piezoelektrischen Substrat 1x in der Reihenfolge Serienarmresonator (52a) - Parallelarmresonator (53a) - Serienarmresonator (52b) - Parallelarmresonator (53b) angeordnet. Eines der wesentlichen Merkmale des Oberflächenwellenfilters 51 besteht darin, daß die Elektrodenstrukturen der Oberflächenwellenresonatoren 52a und 52b des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, jeweils halbiert sind. Als ein Resultat sind die Oberflächenwellenresonatoren 52a und 52b des Kantenreflexionstyps äquivalent zu und besitzen die gleiche Struktur wie zwei Resonatoren der halben Zahl von Paaren, die seriell geschaltet sind. Daher kann die Kapazität der Oberflächenwellenresonatoren 52a und 52b des Kantenreflexionstyps kleiner als die Kapazität der Oberflächenwellenresonatoren 53a und 53b des Kantenreflexionstyps gemacht werden, die die Parallelarmresonatoren definieren.

Wie in Fig. 13 gezeigt, umfaßt ein Oberflächenwellenfilter 51' einen Oberflächenwellenresonator 52a' des Kantenreflexionstyps, der eine andere Elektrodenstruktur als der Oberflächenwellenresonator 52a des Kantenreflexionstyps aufweist. Dies ermöglicht es, das Eingangs/Ausgangs-Tor 4 bei einer anderen Position in dem Oberflächenwellenresonator 52a' des Kantenreflexionstyps zu verbinden. Auf diese Art und Weise ist durch Verwenden einer derartigen geteilten Struktur, wie in Fig. 12 und 13 gezeigt, die nach außen gehende Position des Eingangs/Ausgangs-Tors 4 nicht begrenzt und kann ohne weiteres geändert werden.

Ein Oberflächenwellenfilter 51a unterscheidet sich von dem Oberflächenwellenfilter 51, das in Fig. 12 gezeigt ist, dahingehend, daß die Elektrodenstrukturen der Oberflächenwellenresonatoren 52a" und 52b" des Kantenreflexionstyps dreigeteilt sind, und daß die Elektrodenstrukturen der Oberflächenwellenresonatoren 53a, 53b" des Kantenreflexionstyps zweigeteilt sind. Mit diesem Aufbau wird, sogar wenn die Zahl der Elektrodenfingerpaare der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps erhöht wird, die äquivalente Parallelkapazität stark reduziert. Ferner kann, da die Zahl der Einteilungen der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, kleiner als die Zahl der Einteilungen der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps als Serienarmresonatoren ist, die äquivalente Parallelkapazität der Parallelarmresonatoren größer als die äquivalente Parallelkapazität der Serienarmresonatoren gemacht werden. Dementsprechend werden die Außerbanddämpfungsscharakteristika des Oberflächenwellenfilters stark verbessert.

Als nächstes ist ein siebtes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 15 ist eine Draufsicht eines Oberflächenwellenfilters, die das siebte bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Ferner werden die gleichen Bezugsziffern, die in den Fig. 1-14 verwendet sind, in Fig. 15 verwendet, um ähnliche Elemente zu bezeichnen, und eine detaillierte Erklärung der ähnlichen Elemente ist weggelassen.

Ein Oberflächenwellenfilter 16 weist im wesentlichen die gleiche Struktur wie das Oberflächenwellenfilter 51 auf, das in Fig. 12 gezeigt ist, mit der Ausnahme, daß die Oberflächenwellenresonatoren 62a-62b und 63a-63b des Kantenreflexionstyps Dummyelektroden zwischen den äußersten

Elektrodenfingern der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps und den Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats 1x und zwischen den Verbindungselektroden 6 und den Endoberflächen des piezoelektrischen Substrats 1x aufweisen.

Das heißt, wie in Fig. 15 gezeigt, die Dummyelektroden 69 sind auf beiden Seiten der Oberflächenwellenresonatoren 62a, 62b, 63a und 63b des Kantenreflexionstyps angeordnet. Da die Verbindungselektrode 6 auf einer Seite der Oberflächenwellenresonatoren 63a des Kantenreflexionstyps vorgesehen ist, ist die Dummyelektrode 69 auf der Seite angeordnet, um benachbart zu und im wesentlichen parallel zu der Verbindungselektrode 6 zu sein.

Gemäß dieser Struktur kann der Zwischenraum zwischen der Endoberfläche des piezoelektrischen Substrats 1x und der äußersten Elektrode, der notwendigerweise durch den Unterschied der Zahl von Elektrodenfingerpaaren zwischen dem Oberflächenwellenresonator des Kantenreflexionstyps für einen Serienarmresonator und für den Oberflächenwellenresonator des Kantenreflexionstyps für einen Parallelarmresonator bewirkt wird, durch Vorsehen der Dummyelektrode 69 eingestellt oder eliminiert sein.

Ferner können bei dem Dicing-Verfahren, da das Dicing in dem Abschnitt stattfindet, in dem die Dummyelektroden gebildet sind, eine Verschlechterung der Charakteristik aufgrund der Trennung und weitere Probleme verhindert werden.

Obwohl Fig. 15 zeigt, daß eine Dummyelektrode 69 auf jeder Seite des Oberflächenwellenresonators des Kantenreflexionstyps angeordnet ist, kann eine Mehrzahl von Dummyelektroden 69 vorgesehen sein. Bei diesem Fall ist es wünschenswert, die Zahl der Dummyelektroden kleiner als die Zahl von Paaren von Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps zu machen, um nicht die Charakteristika der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps zu beeinflussen.

Es ist ferner nicht notwendig, die Dummyelektroden 69 auf beiden Seiten der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps anzuordnen, die Dummyelektroden können jedoch lediglich in dem Abschnitt angeordnet sein, in dem die Trennung wahrscheinlich auftritt.

Als nächstes ist ein achttes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 16 ist ein äquivalentes Schaltungsdiagramm eines Duplexers gemäß einem achten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Ferner werden gleiche Bezugsziffern, die in den Fig. 1-15 verwendet sind, in Fig. 16 verwendet, um ähnliche Elemente zu bezeichnen, und eine detaillierte Beschreibung von ähnlichen Elementen ist weggelassen.

Wie in Fig. 16 gezeigt, sind in einem Duplexer 71, Eingangs/Ausgangs-Tore 4 eines Oberflächenwellenfilters 1' zum Definieren eines Empfängers und ein Oberflächenwellenfilter 1 zum Definieren eines Senders mit einem gemeinsamen Anschluß 74 verbunden, um mit einer Antenne (nicht gezeigt) verbunden zu sein. Ein Eingangs/Ausgangs-Tor 5 des Oberflächenwellenfilters 1' zum Definieren eines Empfängers ist mit einem Ausgangsanschluß 75<sub>OUT</sub> verbunden, der mit einer Empfängerschaltung (nicht gezeigt) verbunden werden soll, und ein Eingangs/Ausgangs-Tor 5 des Oberflächenwellenfilters 1 zum Definieren eines Senders ist mit einem Eingangsanschluß 75<sub>IN</sub>, der mit einer Senderschaltung (nicht gezeigt) verbunden werden soll, verbunden.

Als nächstes ist ein neuntes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erklärt. Fig. 17 ist ein Blockdiagramm einer Kommunikationsvorrichtung, das das neunte bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, und ein Beispiel, bei dem der Duplexer 71, der in Fig. 16 gezeigt ist, in der Kommunikationsvorrichtung verwen-

det wird.

Wie in Fig. 17 gezeigt, ist in einer Kommunikationsvorrichtung 81 der gemeinsame Anschluß 74 eines Duplexers 71, der ein Oberflächenwellenfilter 1', das einen Empfänger definiert, und ein Oberflächenwellenfilter 1, das einen Sender definiert, aufweist, mit einer Antenne 90 verbunden. Ein Ausgangsanschluß 75<sub>OUT</sub> ist mit einer Empfängerschaltung verbunden, und ein Eingangsanschluß 7<sub>IN</sub> ist mit einer Sendeschaltung verbunden.

Bei dem ersten bis zu dem neunten bevorzugten Ausführungsbeispiel wird für die Endoberfläche zum Reflektieren der Oberflächenwellen der Oberflächenwellenresonatoren des Kantenreflexionstyps eine Oberfläche verwendet, die durch Dicing eines ursprünglichen Substrats geschnitten ist, die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf begrenzt. Nachdem Kerben und Löcher durch Abarbeiten eines derartigen Dicings gebildet sind, etc., kann jedes der piezoelektrischen Substrate geschnitten und durch Dicing oder andere geeignete Verfahren getrennt werden.

#### Patentansprüche

1. Oberflächenwellenfilter (1; 11; 21; 21a; 21b; 31; 41; 51; 51'; 51a; 61), mit folgenden Merkmalen:  
einem Substrat (1x); und  
einer Mehrzahl von Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c, 3a, b, c; 2a, b, c, 23a, b, c; 22a, b, c, 3a, b, c; 22a, b, c, 23a, b, c; 42a, b, 3a, b, c; 52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b'; 63a, b, 62a, b) des Kantenreflexionstyps, die angeordnet sind, um Serien- und Parallelarmresonatoren zu definieren, und die in eine Kettenkonfiguration geschaltet sind; wobei  
die Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c, 3a, b, c; 2a, b, c, 23a, b, c; 22a, b, c, 3a, b, c; 22a, b, c, 23a, b, c; 42a, b, 3a, b, c; 52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b'; 63a, b, 62a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Serien- und Parallelarmresonatoren definieren, alle auf dem Substrat (1x) angeordnet sind und angeordnet sind, um im wesentlichen parallel zu Endoberflächen der Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c, 3a, b, c; 2a, b, c, 23a, b, c; 22a, b, c, 3a, b, c; 22a, b, c, 23a, b, c; 42a, b, 3a, b, c; 52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b'; 63a, b, 62a, b) des Kantenreflexionstyps zu sein.
2. Oberflächenwellenfilter (1; 21; 21a; 21b; 31; 41; 51; 51'; 51a; 61) gemäß Anspruch 1, bei dem die Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c; 22a, b, c; 42a, b; 52a, b, 52a', b; 52a'', b''; 62a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c, 23a, b, c; 53a, b; 53a', b'; 63a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, abwechselnd auf dem Substrat (1x) angeordnet sind.
3. Oberflächenwellenfilter (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, das ferner Verbindungselektroden (6a, b) aufweist, die auf dem Substrat (1x) angeordnet sind, wobei die Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c) des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, miteinander durch die Verbindungselektroden (6a, b) auf dem Substrat (1x) verbunden sind, und wobei mindestens eine der Verbindungselektroden (6a, b) von einem äußersten Elektrodenfinger der Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, durch einen Abstand getrennt ist, der im wesentlichen gleich zu einem Abstand zwischen den Kanten der Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c) des Kantenreflexionstyps bilden, die die Parallelarmreso-

natoren definieren, und der Kante eines benachbarten der Elektrodenfinger ist.

4. Oberflächenwellenfilter (21b) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem sowohl die Oberflächenwellenresonatoren (22a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, als auch die Oberflächenwellenresonatoren (23a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, Schlitzelektroden aufweisen.

5. Oberflächenwellenfilter (31) gemäß Anspruch 1 oder 2, das ferner Oberflächenwellenresonatoren (38a, b) aufweist, die auf dem Substrat (1x) angeordnet sind, um als Sperresonatoren zu wirken.

6. Oberflächenwellenfilter (11) gemäß Anspruch 1 oder 2, das ferner Reaktanzelemente (7) aufweist, die auf dem Substrat (1x) angeordnet sind.

7. Oberflächenwellenfilter (41) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Breite eines Übertragungsabschnitts der Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c) des Kantenreflexionstyps bilden, die die Parallelarmresonatoren definieren, größer als eine Breite eines Übertragungsabschnitts der Elektrodenfinger ist, die die Oberflächenwellenresonatoren (42a, b) des Kantenreflexionstyps bilden, die die Serienarmresonatoren definieren.

8. Oberflächenwellenfilter (51; 51'; 51a) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren (52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b') des Kantenreflexionstyps, die die Serienresonatoren und die Parallelarmresonatoren definieren, in mindestens zwei Strukturen geteilt ist.

9. Oberflächenwellenfilter (51; 51'; 51a) gemäß Anspruch 8, bei dem die Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren (53a, b; 53a', b') des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, unterteilt ist, um kleiner als eine Zahl von Unterteilungen der Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren (52a, b; 52a', b; 52a'', b'') des Kantenreflexionstyps zu sein, die die Serienarmresonatoren definieren.

10. Oberflächenwellenfilter (61) gemäß Anspruch 1 oder 2, das ferner Dummyelektroden (69) aufweist, die nahe zu Endoberflächen der Oberflächenwellenresonatoren (63a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, oder der Oberflächenwellenresonatoren (62a, b) des Kantenreflexionstyps angeordnet sind, die die Serienarmresonatoren definieren.

11. Duplexer (71), mit folgenden Merkmalen:  
einem Oberflächenwellenfilter, das folgende Merkmale aufweist:

- ein Substrat (1x); und
- eine Mehrzahl von Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c, 3a, b, c; 2a, b, c, 23a, b, c; 22a, b, c, 3a, b, c; 22a, b, c, 23a, b, c; 42a, b, 3a, b, c; 52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b'; 63a, b, 62a, b) des Kantenreflexionstyps, die angeordnet sind, um Serien- und Parallelarmresonatoren zu definieren, und die in eine Kettenkonfiguration geschaltet sind; wobei  
die Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c, 3a, b, c; 2a, b, c, 23a, b, c; 22a, b, c, 3a, b, c; 22a, b, c, 23a, b, c; 42a, b, 3a, b, c; 52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b'; 63a, b, 62a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Serien- und Parallelarmresonatoren definieren, alle auf dem Substrat (1x) angeordnet sind und angeordnet sind, um zu Endoberflächen der Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c, 3a, b, c; 2a, b, c, 23a, b, c; 22a, b, c, 3a, b, c; 22a, b, c, 23a, b, c; 42a, b, 3a, b, c; 52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b'; 63a, b, 62a, b) des

- Kantenreflexionstyps im wesentlichen parallel zu sein.
12. Duplexer (71) gemäß Anspruch 11, bei dem die Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c; 22a, b, c; 42a, b; 52a, b, 52a', b; 52a'', b''); 62a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c, 23a, b, c; 53a, b; 53a', b'; 63a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, abwechselnd auf dem Substrat (1x) angeordnet sind.
13. Duplexer (71) gemäß Anspruch 11, der ferner Verbindungselektroden (6a, b) aufweist, die auf dem Substrat (1x) angeordnet sind, wobei die Oberflächenwellenresonatoren (2a, b, c) des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, durch die Verbindungselektroden (6a, b) auf dem Substrat (1x) miteinander verbunden sind, und mindestens eine der Verbindungselektroden (6a, b) von einem äußersten Elektrodenfinger der Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c) des Kantenreflexionstyps um einen Abstand getrennt ist, der im wesentlichen gleich einem Abstand zwischen Kanten der Elektrodenfinger, die die Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c) des Kantenreflexionstyps definieren, und der Kante eines benachbarten der Elektrodenfinger ist.
14. Duplexer gemäß Anspruch 11 oder 12, bei dem die Oberflächenwellenresonatoren (22a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Serienarmresonatoren definieren, und die Oberflächenwellenresonatoren (23a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, Schlitzelektroden aufweisen.
15. Duplexer gemäß Anspruch 11 oder 12, der ferner Oberflächenwellenresonatoren (38a, b) aufweist, die auf dem Substrat (1x) angeordnet sind, um als ein Sperrresonator zu wirken.
16. Duplexer gemäß Anspruch 11 oder 12, der ferner Reaktanzelemente (7) aufweist, die auf dem Substrat (1x) angeordnet sind.
17. Duplexer gemäß Anspruch 11 oder 12, bei dem eine Breite eines Übertragungsabschnitts von Elektrodenfingern, die die Oberflächenwellenresonatoren (3a, b, c) des Kantenreflexionstyps bilden, die die Parallelarmresonatoren definieren, größer als eine Breite eines Übertragungsabschnitts der Elektrodenfinger ist, die die Oberflächenwellenresonatoren (42a, b) des Kantenreflexionstyps bilden, die die Serienarmresonatoren definieren.
18. Duplexer gemäß Anspruch 11 oder 12, bei dem eine Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren (52a, b, 53a, b; 52a', b, 53a, b; 52a'', b'', 53a', b') des Kantenreflexionstyps, die die Serienresonatoren und die Parallelarmresonatoren definiert, in wenigstens zwei Strukturen geteilt ist.
19. Duplexer gemäß Anspruch 18, bei dem die Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren (53a, b; 53a', b') des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, unterteilt ist, um kleiner als eine Zahl von Unterteilungen der Elektrodenstruktur der Oberflächenwellenresonatoren (52a, b; 52a', b; 52a'', b'') des Kantenreflexionstyps zu sein, die die Serienarmresonatoren definieren.
20. Duplexer gemäß Anspruch 11 oder 12, der ferner Dummyelektroden (69) aufweist, die nahe Endoberflächen der Oberflächenwellenresonatoren (63a, b) des Kantenreflexionstyps, die die Parallelarmresonatoren definieren, oder der Oberflächenwellenresonatoren (62a, b) des Kantenreflexionstyps angeordnet sind, die die Serienarmresonatoren definieren.
21. Kommunikationsvorrichtung (81), die mindestens

ein Oberflächenwellenfilter gemäß Anspruch 1 aufweist.

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---



FIG. 1

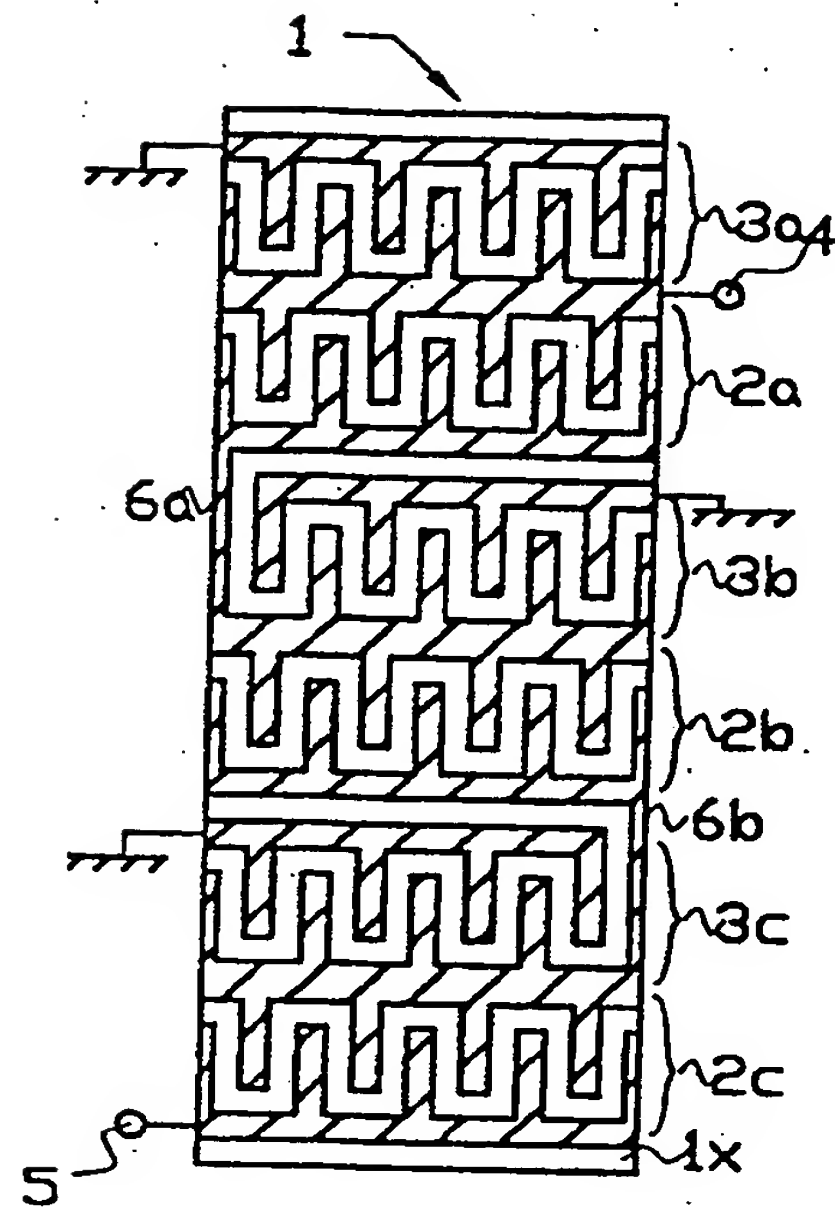


FIG. 2

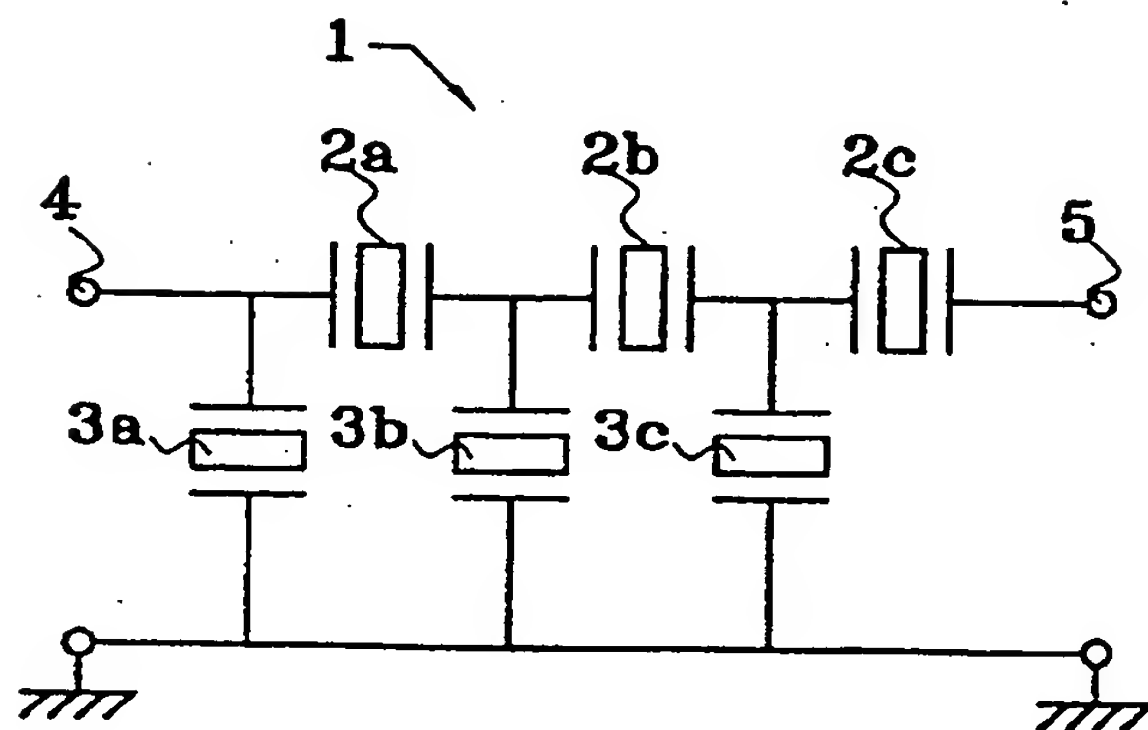


FIG. 3

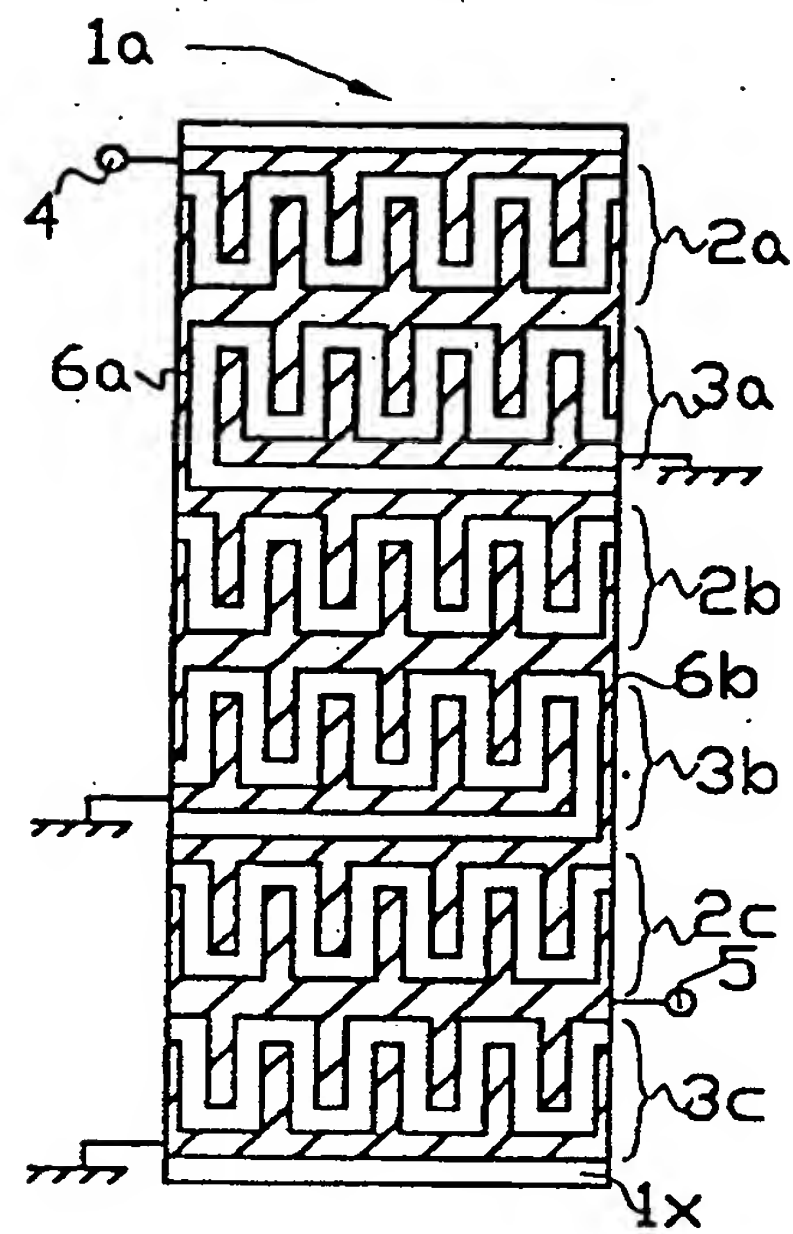


FIG. 4

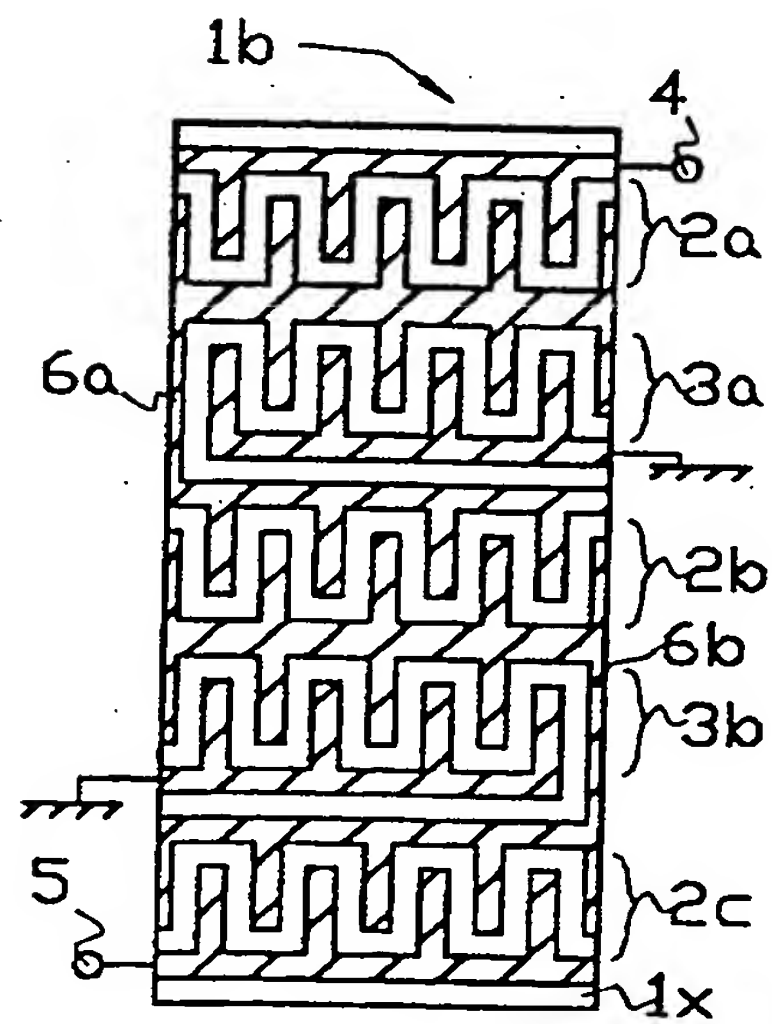




FIG. 5

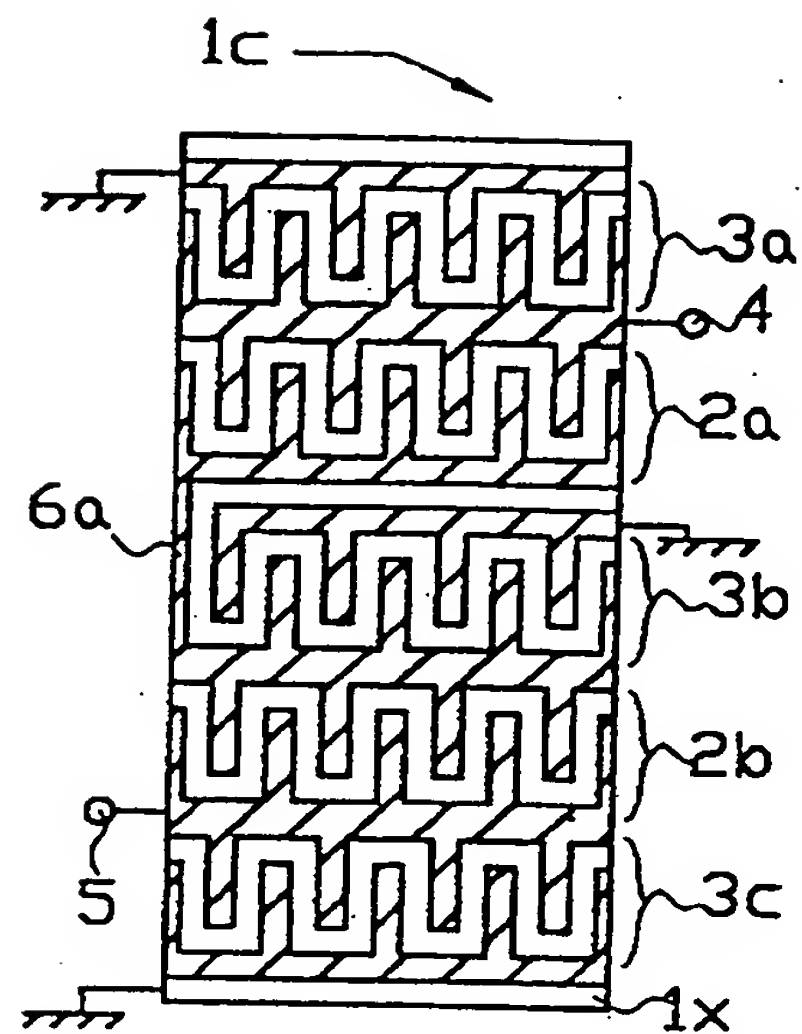


FIG. 6

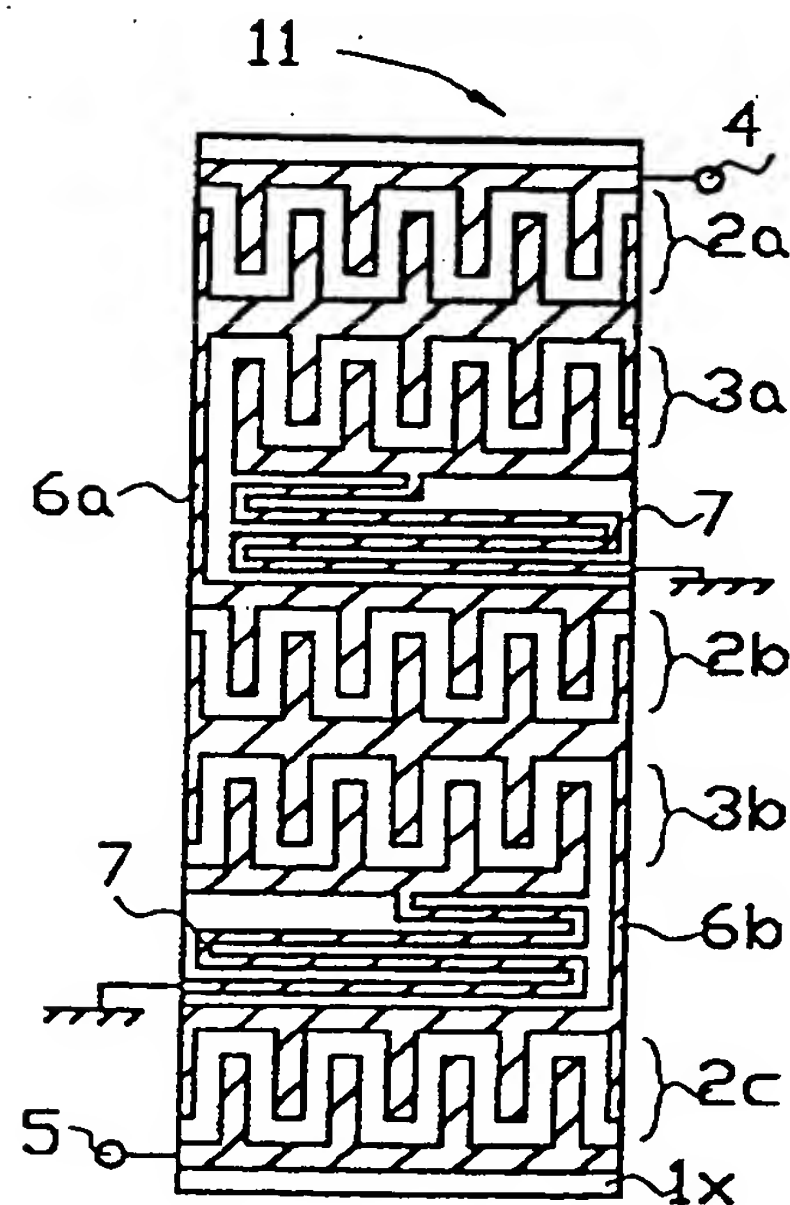


FIG. 7

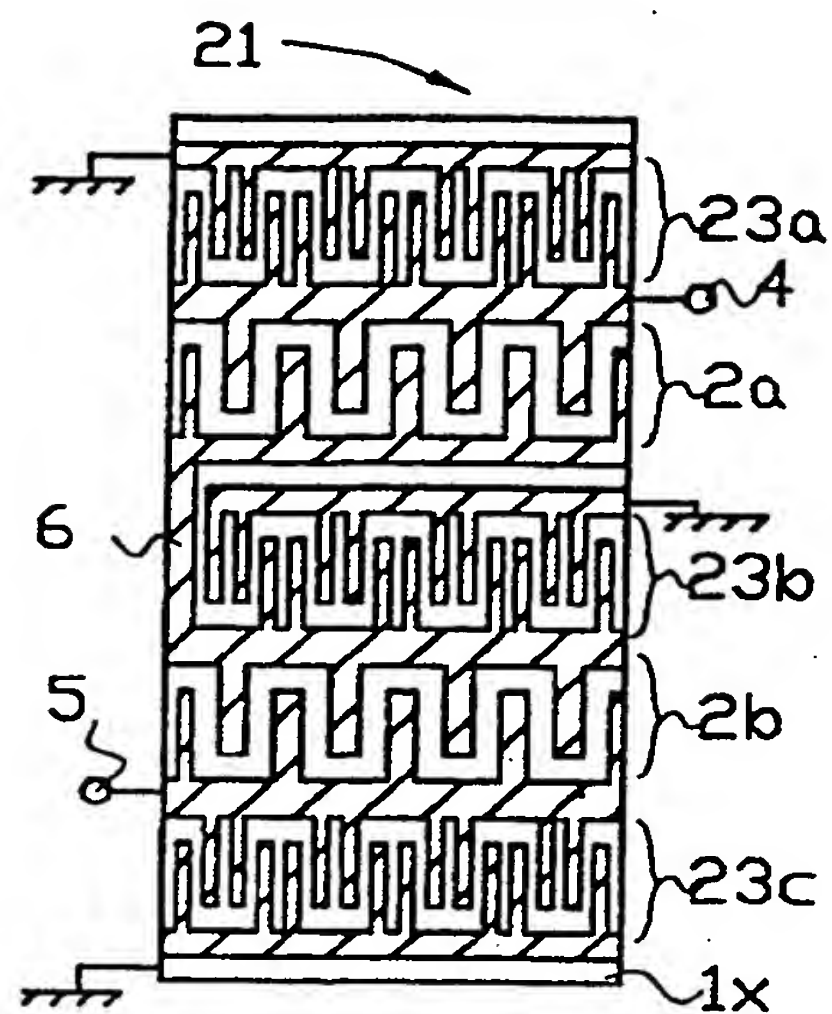


FIG. 8

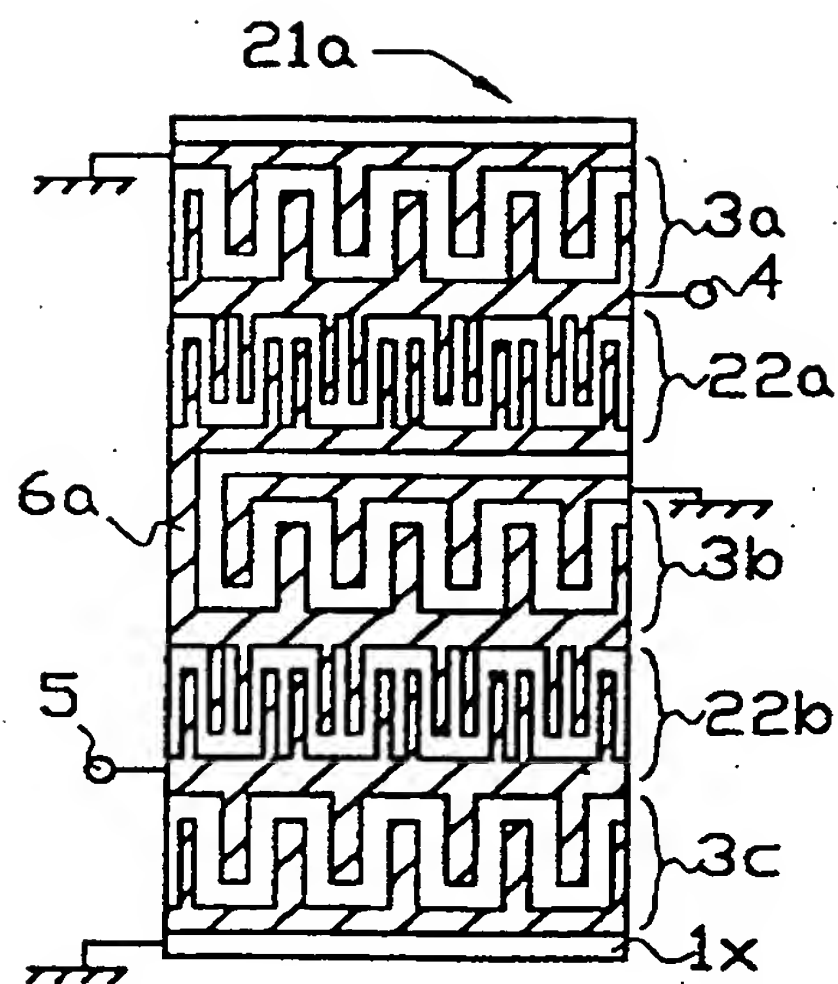




FIG. 9

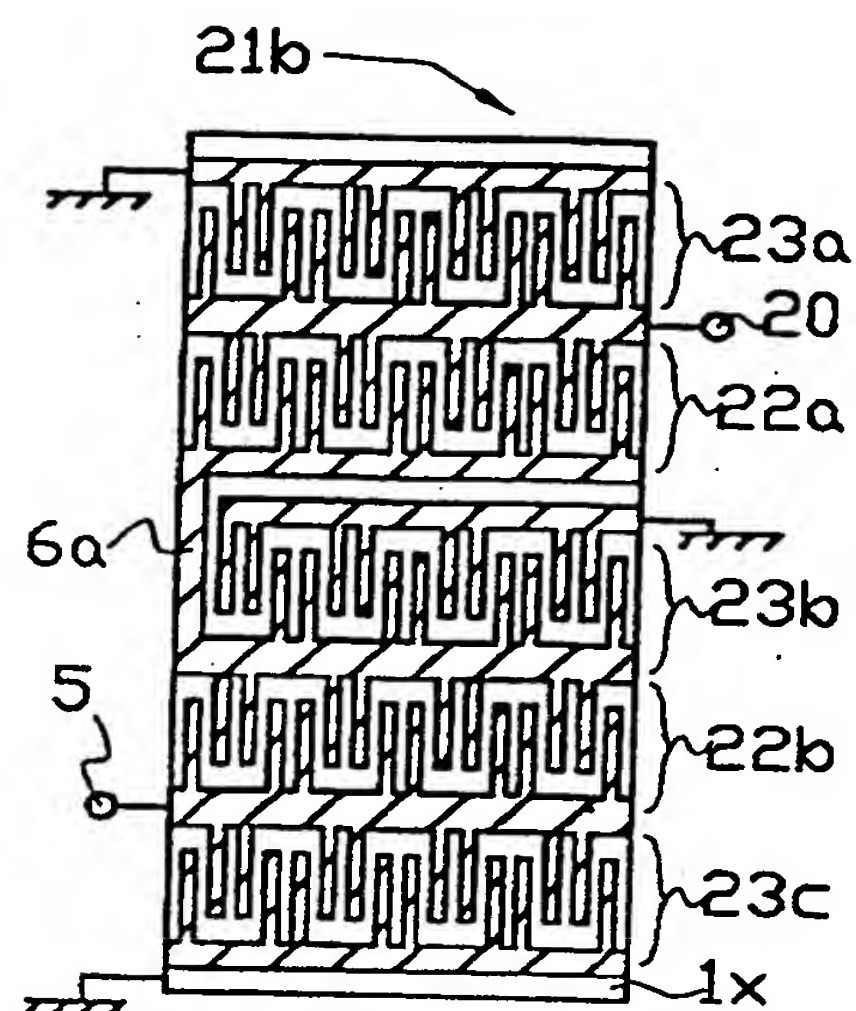


FIG. 10

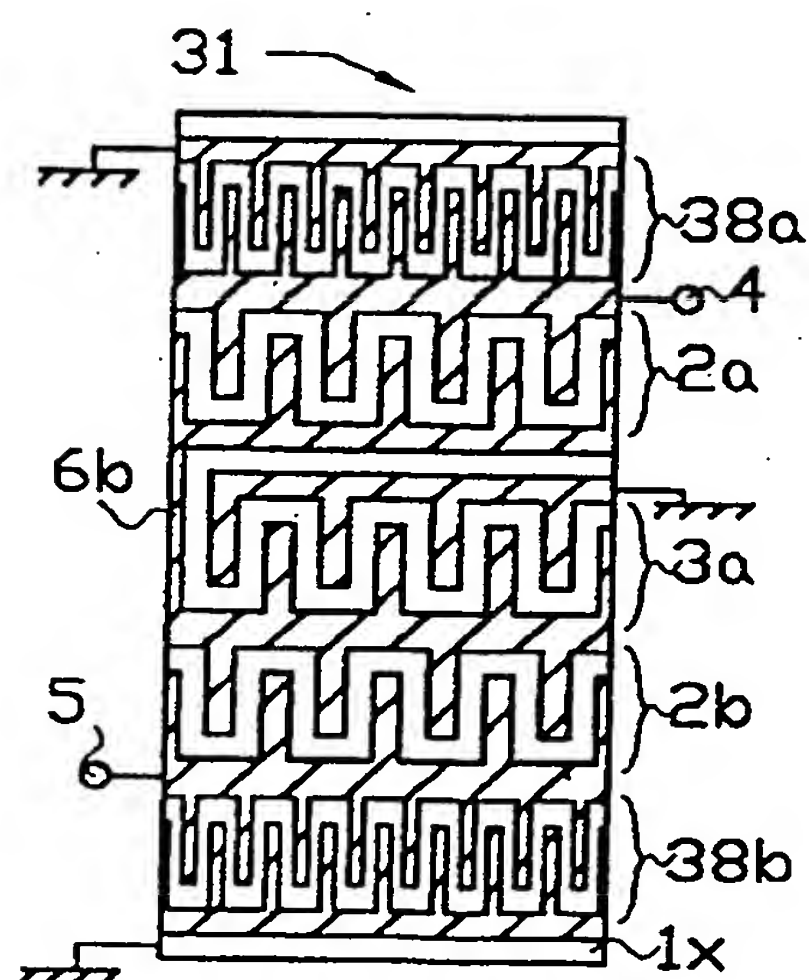


FIG. 11

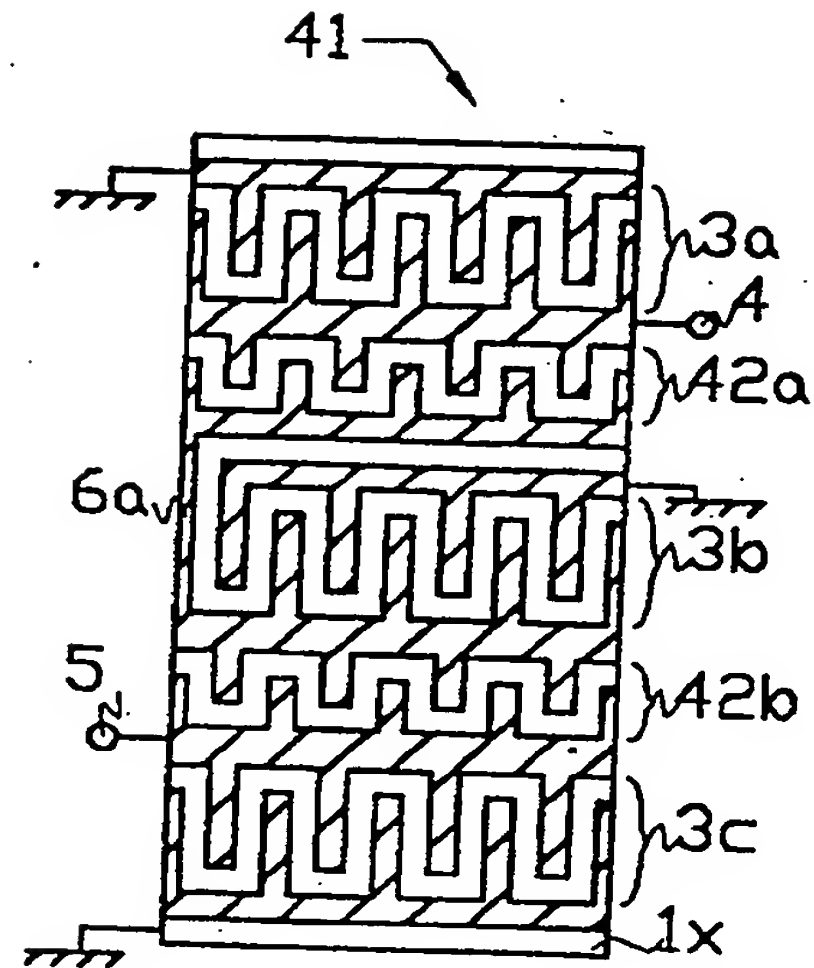


FIG. 12

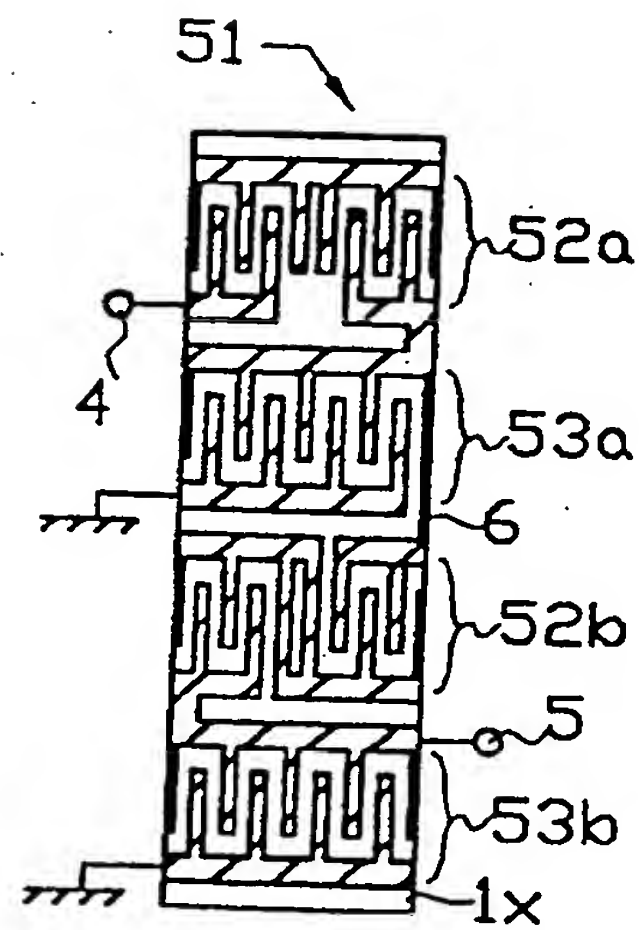




FIG. 13

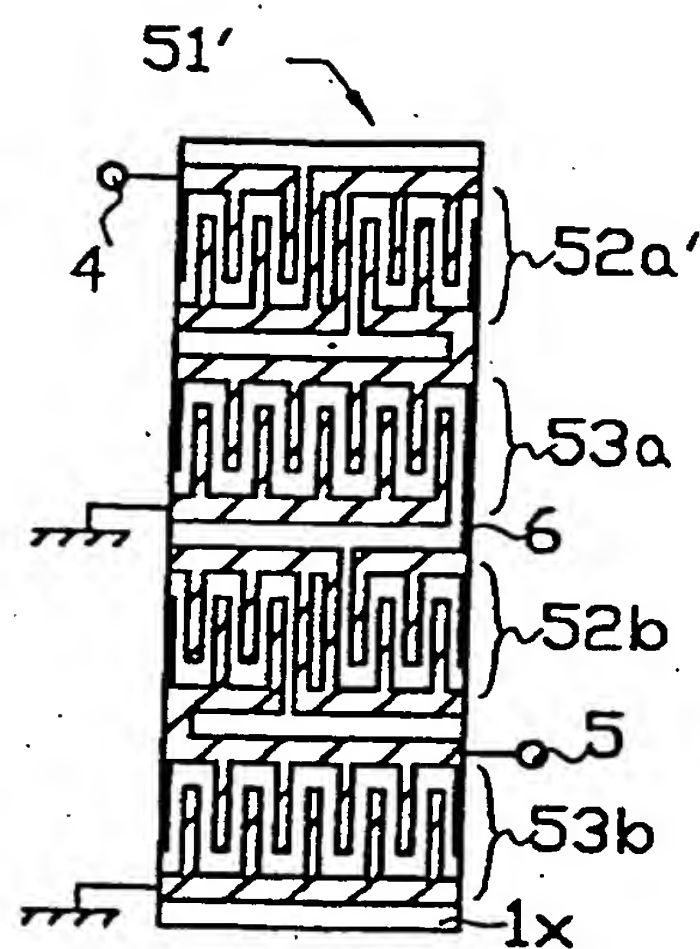


FIG. 14

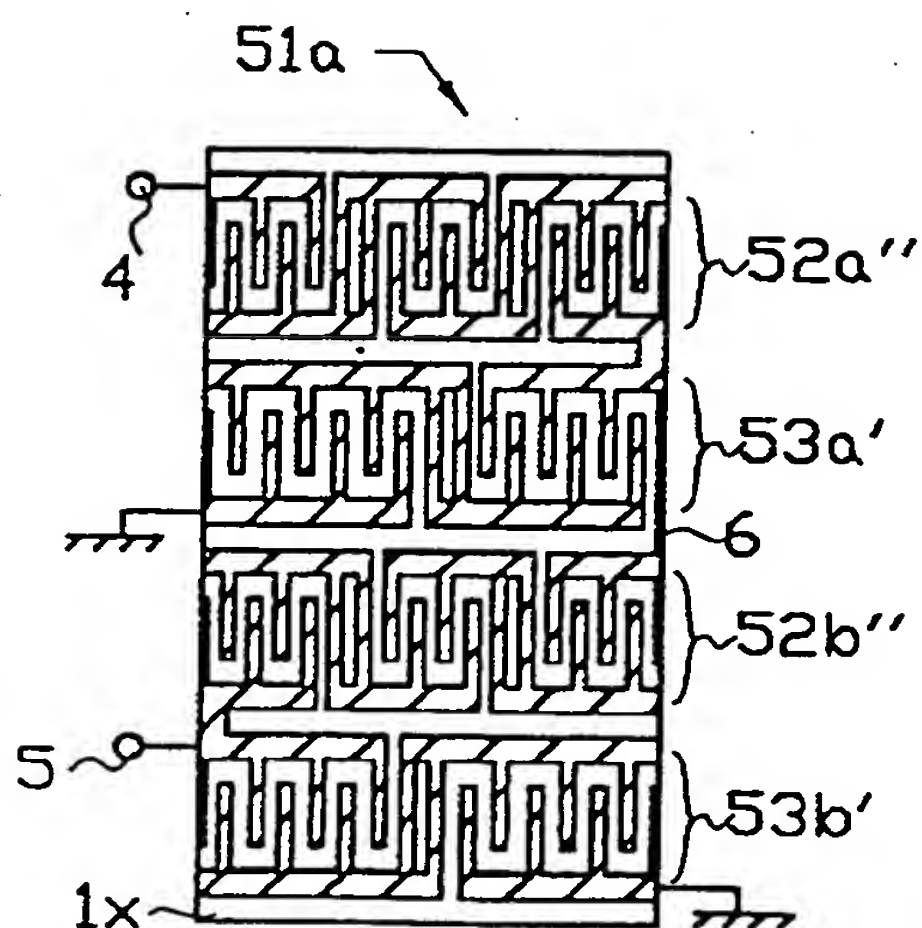


FIG. 15

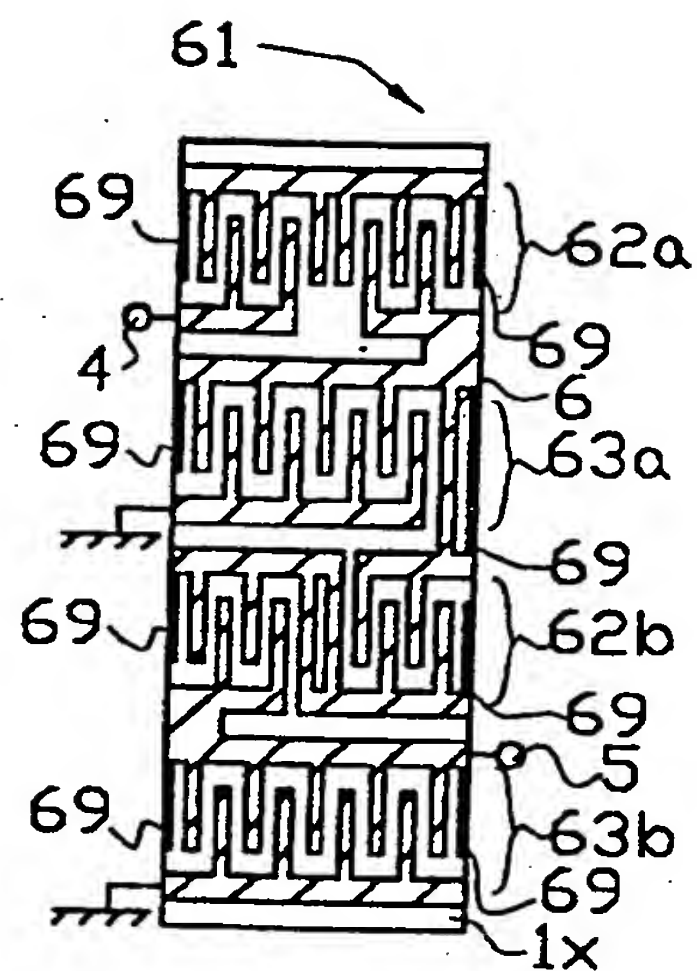


FIG. 16

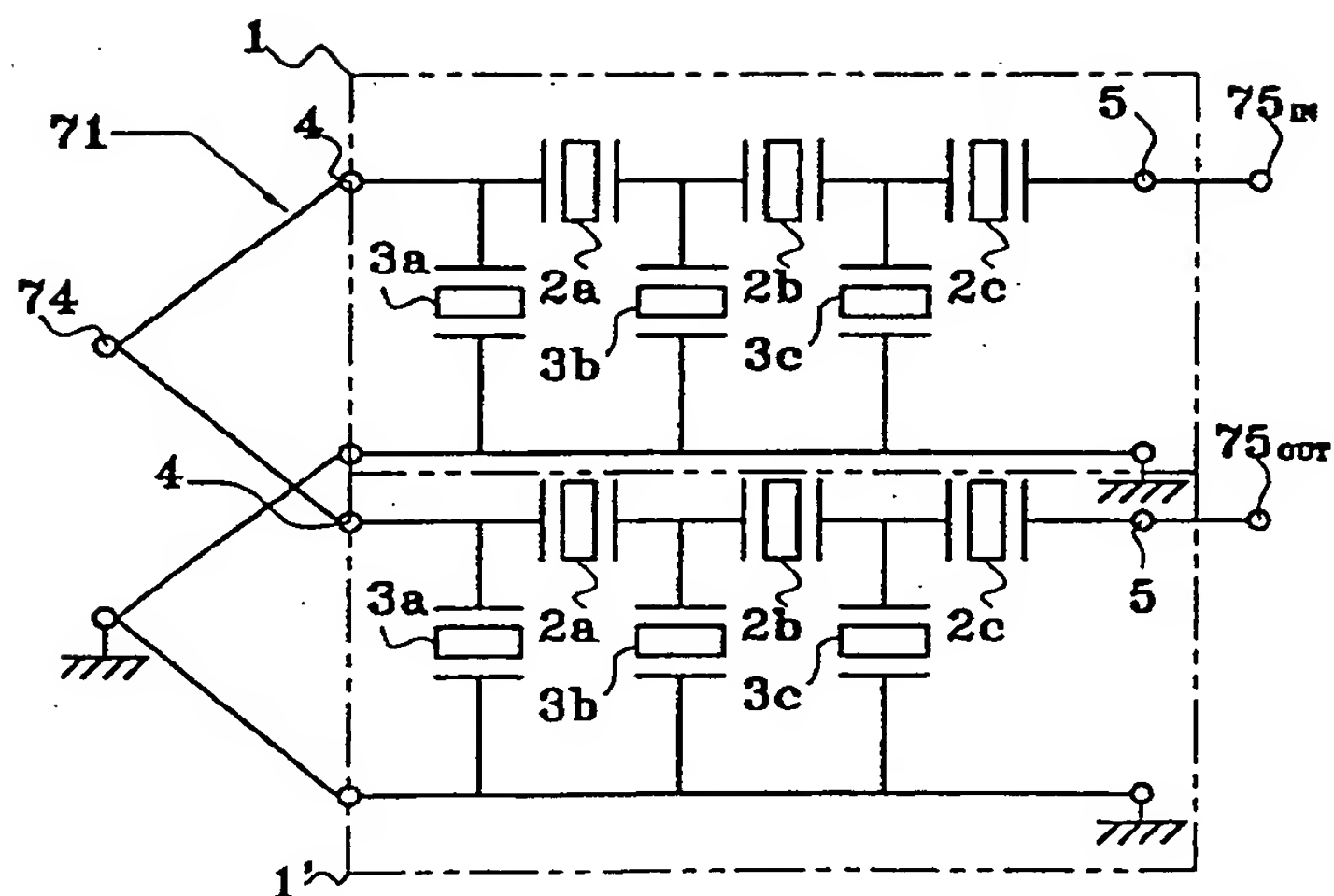




FIG. 17

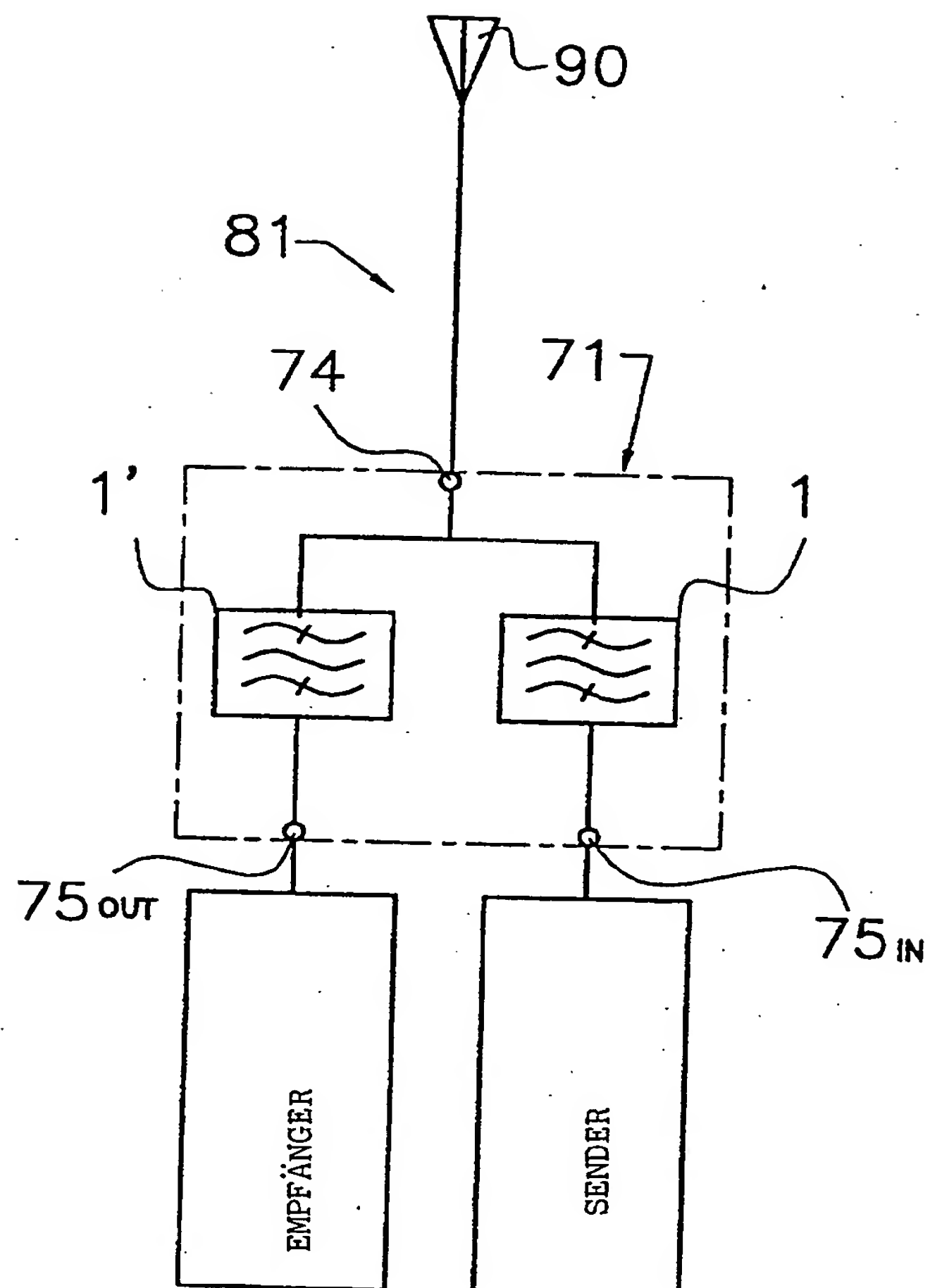


FIG. 18 STAND DER TECHNIK

